

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛЯ ТИСКУ РІДИНИ У ШПАРИННОМУ УЩІЛЬНЕННІ ДОВІЛЬНОЇ ДОВЖИНИ

Німа Н.О., студентка, Беда І.М., доцент, СумДУ, м. Суми

Як показують дослідження, шпаринні ущільнення суттєво впливають на динамічні характеристики ротора. Нині існує велика кількість теоретичних та експериментальних досліджень впливу шпаринних ущільнень на вібраційний стан роторної машини. Але до теперішнього часу вказана проблема залишається бути актуальною, оскільки в більшості із них розглядаються моделі так званих коротких ущільнень, в яких окружною складовою швидкості руху рідини, обумовленої полем тиску, нехтують.

Метою даної роботи є дослідження впливу окружного потоку на поле тиску рідини в кільцевому каналі, який утворений ексцентрично розташованим нерухомим ротором. В основу досліджень покладена система

$$\begin{cases} \frac{\partial p}{\partial \varphi} = -\frac{\lambda r}{2h} \frac{\rho w}{2} u; \\ \frac{\partial p}{\partial \bar{z}} = -\frac{\lambda l}{2h} \frac{\rho w^2}{2},; \\ \frac{1}{l} \frac{\partial(wh)}{\partial \bar{z}} + \frac{1}{r} \frac{\partial(uh)}{\partial \varphi} = 0, \end{cases}$$

яка описує рух рідини в шпаринному ущільненні довільної довжини.

Лінеаризація даної системи по малому параметру (ексцентриситету вала) дозволила знайти аналітичний вираз розподілу тиску в ущільненні

$$p(\bar{z}) = p_{10} - \xi_{11} \frac{\rho w_0^2}{2} - \frac{\lambda l}{2h_0} \frac{\rho w_0^2}{2} \bar{z} + \left[C_0 \cdot ch(\sqrt{b_0} \bar{z}) + \frac{C_1}{\sqrt{b_0}} sh(\sqrt{b_0} \bar{z}) \right] \cdot \varepsilon \cdot \cos \varphi$$

Проведені дослідження показали, що у випадку концентричного розташування вала тиск вздовж осі вала змінюється по лінійному закону. По лінійному закону змінюється тиск і у випадку ексцентричного розташування вала у короткому ущільненні $\left(\frac{l}{r} < 0,5 \right)$. Але з ростом параметра $\frac{l}{r}$ спостерігається відхилення

розподілу тиску вздовж осі вала від лінійного закону. Епюра тиску свідчить про зменшення тиску в середній частині ущільнення.